**Государственное бюджетное профессиональное**

**образовательное учреждение Владимирской области**

**“Александровский медицинский колледж”**

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ

**Биоразлогаемые полимеры - упаковка будущего**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Автор работы:  Бывшева Яна Дмитриевна  студентка 8 группы специальности 34.02.01 Сестринское дело  Руководитель работы:  Кузьмина Наталья Константиновна |

Александров

2023

Оглавление

[Введение 3](#_Toc135865193)

[Глава I. Биополимеры 5](#_Toc135865194)

[1.1 Что такое биополимеры 5](#_Toc135865195)

[1.2 Историческая справка 6](#_Toc135865196)

[1.3 Виды биополимеров 8](#_Toc135865197)

[1.4 Упаковочные материалы из биоразлагаемых полимеров 11](#_Toc135865198)

[1.5 Упаковка будущего 12](#_Toc135865199)

[Глава 2. Практическая часть 14](#_Toc135865200)

[2.1 Анкетирование 14](#_Toc135865201)

[2.2 Рекомендации по использованию полимеров 15](#_Toc135865202)

[Заключение 17](#_Toc135865203)

[Список использованной литературы 18](#_Toc135865204)

[Приложение 19](#_Toc135865205)

# Введение

Различные виды пластмасс благодаря своим замечательным свойствам нашли применение во всех сферах жизни человека. Особенно широко они используются в производстве упаковок.

Сейчас человечеству необходимо перейти от традиционных упаковок (полиэтилен и т.п.) к биоразлагаемым. Полимолочная кислота является наиболее перспективной заменой традиционным полимерам, использующимся для производства упаковок. Но, к сожалению, для разложения полимолочной кислоты требуется достаточно дорогое оборудование.

Сегодня полимеры повсеместно используются в быту. Мы уже не представляем свою жизнь без полимеров. Большинство современных изделий сделано из пластмассы: упаковки, одежда, компьютеры, корпуса мобильных телефонов, игрушки. Каждый человек, который выходит из дома на улицу, видит какую-нибудь полиэтиленовую пленку, пакет, бутылку. Но не каждый человек задумывался о том, что это пагубно влияет наш организм и окружающую среду в целом, хотя мы постоянно слышим в СМИ: “Пластик разлагается более 1000 лет!” И, несмотря на это, все равно, люди уделяют недостаточно внимания проблеме загрязнения окружающей среды. Различные виды пластмасс благодаря своим замечательным свойствам нашли применение во всех сферах жизни человека. Особенно широко они используются в производстве упаковок. Сейчас человечеству необходимо перейти от традиционных упаковок (полиэтилен, полипропилен, и т. д.) к биоразлагаемым.

Актуальность проекта обусловлена тем, что упаковка из полимеров является эстетичной, удобной и дешевой, поэтому нет смысла ожидать её замены на другие материалы. Но использованные полимерные упаковки выбрасываются на свалки и у мест проживания человека, при этом загрязняется окружающая среда. Значит, сегодня очень важно создать биодеградируемые полимеры, которые разлагаются в течении непродолжительного времени в условиях окружающей среды.

Цель проекта: выяснить, могут ли биополимеры стать упаковкой будущего.

Задачи:

1. Изучить классификацию и виды биополимеров,их получение и свойства
2. Изучить материалы из биоразрушающихся полимерных композиций
3. Понять, могут ли биоразлагаемые полимеры стать упаковкой будущего
4. Провести анкетирование по данной теме

Объект исследования: биоразлагаемые полимеры

Предмет исследования: упаковка будущего

Методы:

* обработка информации с интернет-сайтов и литературы
* анализ анкетирования
* сравнения

# Глава I. Биополимеры

# 1.1 Что такое биополимеры

Биополимеры (полное название – биоразлагаемые полимеры) отличаются от остальных пластиков возможностью разложения на микроорганизмы путем химического, физического или биологического воздействия. Именно это свойство новых материалов позволяет решать проблему отходов.

Тот факт, что первые разработанные биоразлагаемые полимеры не разлагались надлежащим образом, заставила Американское общество по испытанию материалов сформулировать само понятие «биоразлагаемость». Биоразлагаемость означает, что продукт «способен подвергаться разложению на углекислый газ, метан, воду, неорганические биомассы.

Большинство синтетических полимеров не являются биоразлагаемыми. Такие полимеры, как полиэтилен и полипропилен, могут существовать в окружающей среде после своего поступления на свалку на протяжении нескольких десятков лет.

Биоразлагаемые полимеры обычно получают с помощью полимеризации сырьевых материалов на биологической основе. Такие сырьевые материалы либо выделяют из растений и животных, либо синтезируются с использованием современных промышленных технологий.

Многие полимеры в окружающей среде разлагаются в течение достаточно длительного времени, поэтому создание биодеградируемых материалов – такая же важная задача, как и их стабилизация.

Применяемые в быту полимеры, пластмассы и пленочные материалы после их использования должны достаточно быстро деградировать под воздействием факторов окружающей среды:

* химических (кислород, воздух, вода);
* физических (солнечный свет, тепло);
* биологических (бактерии, грибы, дрожжи, насекомые) факторов.

Эти факторы действуют и в конечном итоге приводят к фрагментации полимера и превращения их в низкомолекулярные соединения, способные участвовать в естественном круговороте веществ в природе. Природные полимеры (целлюлоза, крахмал, хитин, полипептиды и др.) под влиянием различных микроорганизмов разлагаются на низкомолекулярные вещества, участвующие в метаболизме простейших форм жизни.

Способность полимерных материалов разлагаться под действием бактерий и грибов зависит от химических и физических свойств. Для всякого вида полимеров биологическое разложение протекает в 2 этапа:

1) под действием химических, биохимических и иных агентов происходит разрушение структуры, которое в некоторых случаях происходит вплоть до образования мономеров;

2) происходит усвоение остатков макромолекул биологическими организмами (бактерии, грибы и т. д.), которые разрушают вещество до воды, углекислого газа, метана (при анаэробном брожении).

В категорию «биоразлагаемые» пластмассы объединяется большой класс материалов, которые могут производиться исключительно из растительного сырья, но также включать и традиционно используемые в промышленности полимерные материалы. Таким образом, способность к биоразложению и натуральное происхождение сырья – не одно и то же. Так, из углеводородного сырья также могут производиться биоразлагаемые материалы.

# 1.2 Историческая справка

«Зеленые полимеры» научились делать еще в 1960-е годы, изготавливая из кукурузы, картофельного крахмала, пшеницы, сахарного тростника и другого растительного сырья. Однако стоили они весьма дорого, да и качество их оставляло желать лучшего. Первые биоразлагаемые полимеры, представляющие собой сочетание крахмала с различными синтетическими пластиками, были представлены в 80-е годы прошлого столетия в США, Италии и Германии на рынке упаковочных материалов. Благодаря наличию в составе природного компонента они получили способность самоутилизироваться.

До начала XXI века биопластики не получили широкого применения, так как их производство было весьма затратным. Но новые технологии позволили снизить их себестоимость. К тому же стремительный рост цен на нефть и очевидное предстоящее сокращение ее запасов заставили изготовителей полимеров использовать возобновляемое сырье. Этому способствовала и ответственная экологическая политика властей в развитых странах.

В 2017 г. российские ученые из Университета экономики имени Плеханова и Института биохимической физики РАН объявили об успешной разработке высококачественного биоразлагаемого полиэтилена, полученного путем соединения сельскохозяйственных отходов с обычными полимерами. Что такое биоразлагаемые полимеры и их применение? Биоразлагаемые полимеры - полимерные материалы, самопроизвольно разрушающиеся в результате естественных микробиологических и химических процессов. Большинство полимеров, используемых для производства полимерной упаковки, являются биоинертными и не разлагаются в естественных условиях в течение длительного времени, т.е. являются вредными для окружающей среды. Из-за этого существуют два способа избавится от них после использования: утилизация и вторичная переработка.

Оба эти процесса энергозатратны и дороги. Биоразлагаемые полимеры уже сейчас находят свое применение. Так, например, они используются как шовный материал для хирургии на основе водорастворимых полимеров. Такие полимеры при контакте с биологическими средами живого организма могут растворяться в этих средах без изменения молекулярной массы. Значит, подобные швы будут саморазлагаться внутри организма без вреда для человека. Биоразлагаемые полимеры могут применяться в качестве носителей лекарственных препаратов в системах с их контролируемым высвобождением. Это может использоваться, например, для точной подачи лекарственного препарата внутри организма: разные полимеры разлагаются с разной скоростью, значит, и оболочки лекарственных препаратов с разной скоростью будут его высвобождать. Биоразлагаемые полимеры легли в основу создания таких органов и тканей, как кожа, кость, хрящ, сухожилие, мышцы (поперечнополосатая, гладкая и сердечная), тонкая кишка и др. Они практически не имеют антигенных свойств, поэтому могут использоваться в подобных целях. Также одним из перспективных направлений в этой области является использование нанокомпозитов на основе биоразлагаемых полимеров, которые обладают улучшенными механическими и теплофизическими свойствами,а также могут разлагаться с большей скоростью.

Производство биополимеров в России

Как же обстоит дело с производством биоразлагаемых упаковок в Российской Федерации? Несколько производителей биоупаковок, находящихся в России:

● “Пакетвилль" – компания находится в городе Зеленограде и специализируется на производстве различных пакетов из пластиков, таких как полиэтилен низкого давления (ПНД), полиэтилен высокого давления (ПВД), а также биоразлагаемых пакетов. Материал производится с использованием органических составляющих, например: кукуруза или крахмал. Материал производится с помощью полимерных составляющих, содержащих в себе добавку, значительно ускоряющую процесс разложения.

● “Биопак” – компания находится в городе Москва и производит различные виды биоразлагаемой пластмассы. Компания специализируется на производстве оксобиоразлагаемых пленках.

Оксобиоразлагаемые пакеты – это обыкновенные пластиковые пакеты, поверхность которых покрыта специальным раствором, значительно ускоряющим процесс разложения.

# 1.3 Виды биополимеров

Биополимеры могут производиться по различным технологиям: как из сырья на основе животного или растительного материала (восстанавливаемые ресурсы), так и на основе нефтехимических продуктов. Некоторые биополимеры растительного происхождения уже появились на рынке. Примером перерабатываемого полимера могут служить полиэстер. Даже отходы пищевой промышленности могут найти свое применение в биоразлагаемой упаковке: например, очистки от картофеля стали основой биоупаковки американской марки Solanyl. Важно помнить, что биоразлагаемыми называются не те материалы, которые получены из натурального сырья, а те, которые имеют соответствующее химическое строение. Бензин, например, может быть основанием для полимерных изделий, которые подлежат биологическому разложению. Пластические массы на основе воспроизводимых природных компонентов – это пластмассы, в состав которых могут входить крахмал, целлюлоза, хитозан, протеин. Из композиций на их основе создают одноразовую посуду, пленки для упаковки и сельского хозяйства и т. д.

Впервые биоразлагаемый пластик появился более 30 лет назад – в 1989 году в Италии. Сегодня все развитые страны ведут работы по разработке новых видов пластмасс с биологическими свойствами, включая крахмал в цепь полимера. Крахмал, как биоразлагаемый компонент, хорошо разлагается широкой группой бактерий, что приводит к полному разрушению изделия. Среди самых известных биосинтетических полимеров можно выделить:

Mater — композиция из полистирола с крахмалом, разлагаемая в компосте за 90 дней.

Полилактид – биоразлагаемый термопластичный, получаемый из кукурузы и крахмала. На его основе выпускают различные виды упаковки и тары. Полилактид – это классический пример применения биоразлагаемых полимеров в медицине, поскольку из него производят хирургические рассасывающие нити.

Эколин – материал на основе полипропилена и неорганических наполнителей (доломитов или известняков). Хорошо защищает продукты от внешних факторов и достаточно быстро (около 5 месяцев) разлагается под влиянием ветра и сильного излучения.

Крахмал может быть исходным биоразлагаемым адгезивным веществом. Он играет существенную роль в промышленном производстве, особенно в упаковочной отрасли. Адгезивные вещества на основе крахмала в основном используются для производства скрепляющих бумажных продуктов и прочих пористых подложек. Большая часть гофрированного коробочного картона для изготовления коробок легко скрепляется с помощью адгезивных материалов на основе крахмала.

Крахмал, получаемый из естественных растительных источников, обычно используют в качестве наполнителя для биоразлагаемых полимеров. Но крахмал и сам может быть использован как биоразлагаемая пластмасса, если его надлежащим образом модифицировать с помощью химической обработки. Множество содержащихся в обычном крахмале гидроксильных групп притягивают воду, из-за этого происходит преждевременное разложение крахмала. Но если часть этих гидроксильных групп заменить другими, такими, как эфирные или сложноэфирные, то воде будет не так легко воздействовать на полимер. Дополнительная химическая обработка позволяет создать дополнительные связи между различными частями полимера крахмала для того, чтобы увеличить его теплостойкость, устойчивость к воздействию кислот и срезающему усилию. В результате такой обработки образуется модифицированный крахмал, который разлагается в окружающей среде, но обладает свойствами коммерчески полезного термопласта.

В обычных пишущих ручках все, кроме чернил, сейчас изготавливается из биоразлагаемого полимера - модифицированного крахмала.

Модифицированный крахмал можно производить на том же оборудовании, что и обыкновенную пластмассу, его можно окрашивать и на него можно наносить печать с использованием всех обычных технологий. Этот материал антистатичен по своей природе. Физические свойства модифицированного крахмала в целом уступают свойствам смол, полученным нефтехимическим путем, которым он составляет конкуренцию - полиэтилену низкого и высокого давления, и полипропилену. И все же модифицированный крахмал уже нашел применение на некоторых рынках: поддоны для пищевых продуктов, (которые производятся с помощью метода горячего формования), сельскохозяйственные пленки, пенопластовые упаковочные материалы, столовые приборы (изготовленные с помощью литьевого формования), сеточки для овощей и фруктов. Кроме того, может быть использован в качестве добавки для улучшения параметров качения автомобильных шин, вытесняя сажу и оксид кремния, которые обычно используются.

# 1.4 Упаковочные материалы из биоразлагаемых полимеров

Наблюдаемый в последние несколько лет интерес к биодеградирующим полимерам связан не только с ухудшением экологической обстановки: серьезные опасения специалистов вызывает неуклонное уменьшение мировых запасов нефти и газа. И здесь возобновляемое растительное сырье могло бы стать решением проблемы.

Так канадская компания, Caskades создала новую полистирольную упаковку Bioxo. Этот упаковочный материал разрушается полностью в течении трех лет на обычной свалке — необходимо лишь наличие кислорода, ультрафиолетовых лучей и случайного механического воздействия.

Фирма NiZa производит упаковочную пленку для букетов, которую можно закопать в саду и она не только самоустранится, но и удобрит почву.

Макароны под маркой Birkal bio фасуются только в пакеты из биоразлогаемого пластика на основе целюлозы.Немецкая компания Birkal bio стала первой компанией по использованию биоупаковки. Французский производитель внедрил новый материал фольгу Bio pan , в качестве упаковки для сыра. Финская компания стала пионером на рынке биоразлогамой одноразовой посуды создав линию биовары из вторичного сырья (мукулатуры) и биополимера.

В России биоразлогаемая упаковка не популярна, но Российская компания «пагода» вывела на рынок линию биоразлогаемую упаковку под маркой «пагода био». Сейчас в ассортименте лотки из сахарного тросника. В планах компании расширении линии.

Еще одна российская компания разработала одноразовые стаканчики из биополимеров, которые имеют очень короткий срок разложения

# 1.5 Упаковка будущего

*Умная упаковка*

К умной относят упаковку, которая способна регулировать температуру хранящихся в ней продуктов питания. Она была изобретена относительно недавно и состоит из материалов, обладающих способностью проводить электричество. В качестве источника энергии такая упаковка использует обычную сеть или встроенный аккумулятор. Для поддержания низких температур рыбы, мяса и других скоропортящихся продуктов используются упаковки на основе поливинилового спирта. Они представляют собой плёночное покрытие, которое не нуждается во внешнем источнике питания. Благодаря электронному блоку управления такая упаковка мгновенно определяет содержимое, изменяя температурный режим под заданные параметры.

*Саморегулирующая упаковка*

Этот тип упаковки оказывает положительное влияние на продукт, в зависимости от протекающих в нём процессов. Самым распространённым примером является упаковка для запекания в микроволновой печи. Она заменяет традиционный рукав для запекания, выдерживая высокие температуры и обладая заметно большей по сравнению с традиционными полимерами теплопроводностью. В качестве сырья для создания саморегулирующихся покрытий используются поликарбонаты и полиамиды. Также учёные проводят эксперименты с плёнкой,созданной на базе сополимеров этилена.

Ещё одним примером является «дышащая» упаковка. Сегодня её активно используют для хранения овощей и фруктов. Заданных свойств удалось достичь благодаря специальной газопроницаемой плёнке, которая пропускает внутрь кислород и выводит наружу углерод. Образуемая газовая среда позволяет увеличить срок хранения овощей в несколько раз.

*Съедобная упаковка.*

Многие учёные работают над созданием экологически чистой упаковки, которую можно будет съесть вместе с продуктом. Индийский изобретатель Ашватху Хедж представил в прошлом году органическую плёнку, произведённую из крахмала и масел растительного происхождения. Помимо того, что такой пакет можно съесть и не отравиться, он растворяется в кипятке всего за 15 секунд, а в воде комнатной температуры – всего за сутки. В воздушной среде изобретение Хеджа полностью разложится за полгода, не выделяя в окружающую среду вредные вещества.

Единственным недостатком съедобной биоплёнки является цена, которая на 30% выше стоимости обычного полиэтилена. Однако изобретатель уверен, что многие производители готовы пойти на дополнительные издержки ради спасения окружающей среды.

Ещё одним интересным изобретением является яблочная плёнка, созданная студентами СамГТУ. Сначала яблоки растирают в пюре, затем его варят и смешивают с секретным ингредиентом. После этого плёнка запекается при температуре 70 градусов. Свои варианты съедобной упаковки производятся во Франции, Италии, Бразилии и других странах. Больше всех в этом деле преуспели американцы, которые научились изготавливать съедобную одноразовую посуду и столовые приборы.

Новые технологии позволяют получать полимеры, обладающие уникальными свойствами. Все без исключения специалисты отрасли сходятся во мнении, что упаковка будущего будет экологически чистой и позволить в несколько раз увеличить срок сохранности продуктов. Традиционные же материалы постепенно сойдут со сцены, уступив место более технологичным аналогам.

# Глава 2. Практическая часть

# 2.1 Анкетирование

Для того чтобы выяснить знания учащихся о биополимерах и полимерах, я провела анкетирование среди студентов ГБПОУВО «АМК» группы №8, в котором приняло участие 24 человека.

В ходе анкетирования я задала несколько вопросов:

Результаты опроса выглядят следующим образом:

1.Волнует ли вас проблема пластикового мусора?

А) Да, волнует – 29,6% Б) Нет – 9,3% В) НЕ задумывались -61,1%

2.Как вы думаете полимеры и биополимеры это:

А) Одно и тоже вещество – 1,9% Б) Это разные вещества – 72,2% В)Не знаю, что это такое – 25,5%

3. Какое из этих веществ безвредно для окружающей среды?

А) Полимеры 11,1% Б) Биополимеры 59,3% В) Все вещества безопасны 29,6%

4.Сколько лет потребуется для разложения для пластмассовой бутылки?

А) 5-10 лет 11,1% Б) 100-500 лет 64,8% В) 1000 лет 24,1%

5.Используете ли вы раздельный способ сбора мусора?

А) Да 31,5% Б) Нет 63% В) В первый раз об этом слышу 5,5%

6. Возможна ли, современная жизнь без пластика?

А) Нет, не возможна 44,4% Б) Да 9,3% В) Можно сократить количество производства пластика 46,3%

Ответ на 1 вопрос показал, что 61,1% учащихся нашего колледжа не задумываются о проблемах пластикового мусора, 9,3% вообще не волнует проблема пластикового мусора и только 29,6% понимает важность этой проблемы.

Из ответов на 2 вопрос мы видим, что 72,2% знают, что это разные вещества, 1,9% считают, что это одно и тоже, а 25,5% респондентов вообще не знают, что это такое.

На вопрос 3 мы видим 11,1% считают что полимеры безвредны для окружающей среды; 59,3% считают что биополимеры более безвредны для окружающей среды; 11,1% считают что все вещества вредны; и 18,5% считают что все вещества безопасны.

На вопрос 4 из 100% считают 11,1% что для разложения бутылки потребуется 5-10 лет –;64,8% считают, что для разложения бутылки требуется 100-500 лет; 24,1% опрошенных считает, что бутылка будет разлагаться 1000 лет.

На вопрос 5 31,5% использует раздельный способ сбора мусора; 63% ответили что не используют раздельный сбор мусора; в первый раз об этом слышу ответили – 5,5%. Это значит что раздельный способ мусора не популярен среди опрошенных.

На вопрос 6 44,4% ответили, что не представляют жизнь без пластика; 9,3% считают, что жить без пластика возможно; 46,3% считают, что можно сократить количество производства пластика.

По итогам анкетирования выяснилось, что большинство учащихся нашего колледжа не задумываются о проблемах пластикового мусора, не осведомлены сколько лет потребуется для разложения для пластмассовых предметов. Большая часть опрошенных не используют раздельный способ сбора мусора. При этом способны отличить полимеры от биополимеров, какие из этих веществ наносят вред природе и необходимость сокращения количества производства пластика. Анкетирование заставило задуматься учащихся нашего колледжа о проблеме пластикового мусора и его влияние на окружающую среду.

# 2.2 Рекомендации по использованию полимеров

В помощь по использованию полимеров в повседневной жизни, составила рекомендации:

Памятка по использованию полимеров

1. Принеся продукты из магазина, незамедлительно переложить в стеклянную, металлическую или керамическую посуду.
2. Пользоваться пластиковой посудой только для холодной пищи и воды.
3. Отказываться от пластиковой посуды в пользу деревянной, стеклянной, фарфоровой, металлической.
4. Горячие напитки лучше всего пить из полипропиленовых стаканчиков.
5. Вместо тефлоновой сковороды или кастрюли выбираем из нержавеющей стали или чугуна, эмалированную посуду.
6. Убедитесь, что в составе покрытия и одежды нет тефлона, который во время носки начнёт выделяться.
7. Внимательно следите за маркировкой пластмассовой продукции, особенно когда покупаете детские игрушки.
8. Избегайте нагрева продуктов питания в пластиковых контейнерах, хранения жирных продуктов в пластиковых контейнерах или пищевой пленке.

# Заключение

К биополимерам относятся многочисленные природные соединения: белки, нуклеиновые кислоты, целлюлоза, крахмал, каучук и другие органические вещества. Большое число полимеров получают синтетическим путем на основе простейших соединений элементов природного происхождения путем реакций полимеризации, поликонденсации, и химических превращений.

По итогам анкетирования выяснилось, что большинство учащихся нашего колледжа не задумываются о проблемах пластикового мусора, не осведомлены сколько лет потребуется для разложения для пластмассовых предметов. Большая часть опрошенных не используют раздельный способ сбора мусора. При этом способны отличить полимеры от биополимеров, какие из этих веществ наносят вред природе и необходимость сокращения количества производства пластика. Анкетирование заставило задуматься студентам колледжа о проблеме пластикового мусора и его влияние на окружающую среду.

Использование биополимеров достаточно популярно сегодня, хотя, к сожалению, не так, как обычных полимерных соединений.

Область использования биополимеров еще до конца не изучена, поэтому о том, что завтра придумают изобретатели, можно только догадываться. Потенциал у биополимеров огромен и не за горами тот день, когда технологические возможности человечества спасут его самого от экологической катастрофы.

# Список использованной литературы

1. О. И. Богданова, Н. Г. Седуш, «Полилактид – биоразлагаемый, биосовместимый полимер на основе растительного сырья». (Журнал «Экология и промышленность России», май 2010.)
2. Добротин Д.Ю. Настоящая химия для мальчиков и девочек. - Издательство: Интеллект-Центр. -2010.
3. Леенсон И.А. Удивительная химия. – Издательство: Энас. – 2009.
4. Аксенова А.А. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия. – Издательство: Аванта+. – 2007.
5. Савина Л.А. Я познаю мир. Химия. – Издательство: ООО "Издательство АСТ". – 2007.
6. В. А. Фомин, С. П. Синеокий, … «Разработка технологического процесса получения биоразлагаемых полимеров на основе молочной кислоты». (Журнал «Экология и промышленность России», май 2010.)
7. С. И. Шкуренко, Е. В. Монахова, … «Биоразлагаемые полимеры на основе полимолочной кислоты». (Журнал «Экология и промышленность России», май 2010.)
8. https://cknow.ru/knowbase/843-38-biologicheski-vazhnye-veschestva-zhiry-belki-uglevody-monosaharidy-disaharidy-polisaharidy.html

# Приложение

Приложение 1

АНКЕТА

Уважаемые студенты ГБПОУВО «Александровский медицинский колледж»!

Анкетирование проводится, с целью узнать, насколько вы осведомлены в вопросах о полимерах и биополимерах.

Вам будет предложено несколько вопросов, выберите вариант ответа, наиболее соответствующий вашему мнению. Ваше мнение очень важно для меня.

Заполнение анкеты займет у вас 5-10 минут.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Волнует ли вас проблема пластикового мусора? | А) Да, волнует; | Б) Нет; | В) не задумывались |
| Как вы думаете полимеры и биополимеры это: | А) одно и тоже вещество; | Б) это разные вещества; | В) Не знаю, что это такое |
| Какое из этих веществ безвредно для окружающей среды? | А) Полимеры; | Б) биополимеры; | В) Все вещества безопасны |
| Сколько лет потребуется для разложения для пластмассовой бутылки? | А) 5-10 лет. | Б) 100-500 лет. | В) 1000 лет |
| Используете ли вы раздельный способ сбора мусора? | А) Да; | Б) Нет; | В) В первый раз об этом слышу |
| Возможна ли, современная жизнь без пластика? | А) Нет, не возможна; | Б) Да; | В) Можно сократить количество производства пластика |